


PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>H04L 12/28</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 00/49770</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 24. August 2000 (24.08.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE00/00380 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 8. Februar 2000 (08.02.00)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 199 07 020.2      19. Februar 1999 (19.02.99)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> VOLLMER, Vasco [DE/DE]; Hahnenberger Str. 20, D-29471 Gartow (DE). RADIMIRSCH, Markus [DE/DE]; Wurringer Garten 2, D-30880 Laatzen (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
<b>(54) Title:</b> METHOD FOR THE EFFICIENT USE OF DATA PACKETS HAVING DIFFERENT CAPACITIES AND CENTRAL UNIT AND SUBSCRIBER DEVICE FOR A COMMUNICATIONS SYSTEM		
<b>(54) Bezeichnung:</b> VERFAHREN ZUR EFFEKTIVEN AUSNUTZUNG VON DATENPAKETEN UNTERSCHIEDLICHER KAPAZITÄT SOWIE ZENTRALE UND TEILNEHMEREINRICHTUNG FÜR EIN KOMMUNIKATIONSSYSTEM		
<div style="text-align: center;"><p>LD                      LD                      LD                      LD</p><p>USER DATA    CONTROL    USER DATA    USER DATA</p><p>LD                      LD                      LD                      LD</p><p>Nutzdaten    Steuerung    Nutzdaten    Nutzdaten</p></div> 		
<b>(57) Abstract</b>		
<p>The invention relates to a method which permits the efficient use of data packets which have different capacities and are transmitted in a communications network. To this end a central unit (ZE) and subscribers (T) can agree to fill transmission frame containers intended for user data packets (LD) with a plurality of control data packets (KD). This permits the efficient transmission of urgent control information, for example during a hand-over in a radio transmission system.</p>		
<b>(57) Zusammenfassung</b>		
<p>Zur effektiven Ausnutzung von Datenpaketen unterschiedlicher Kapazität, die in einem Kommunikationsnetz übermittelt werden, wird zwischen einer Zentrale (ZE) und Teilnehmern (T) vereinbart im Übertragungsrahmen Container für Nutzdatenpakete (LD) durch eine Mehrzahl von Steuerdatenpaketen (KD) zu füllen. Dringende Steuerungsinformationen, z.B. bei einem Handover in einem Funkübertragungssystem, können dadurch effizient übermittelt werden.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

Verfahren zur effektiven Ausnutzung von Datenpaketen  
unterschiedlicher Kapazität sowie Zentrale und  
Teilnehmereinrichtung für ein Kommunikationssystem

10 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur effektiven  
Ausnutzung von Datenpaketen unterschiedlicher Kapazität, die  
in einem Kommunikationssystem zwischen einer Zentrale und  
15 einer Vielzahl von Teilnehmern übermittelt werden. Außerdem  
bezieht sich die Erfindung auf eine Zentrale für ein  
Kommunikationssystem mit rahmenorientierter Übertragung von  
Datenpaketen unterschiedlicher Kapazität zwischen der  
Zentrale und einer Vielzahl von Teilnehmern, sowie auf eine  
20 entsprechende Teilnehmereinrichtung.

In zentral gesteuerten Kommunikationsnetzen, bspw. im  
zentral gesteuerten zellularen Funknetz gemäß dem ETSI-  
Projekt HIPERLAN Type 2 ist eine Zentrale ZE vorgesehen, an  
25 die mehrere Teilnehmer bzw. deren Terminals angeschlossen  
werden können (vgl. Figur 1). Dieses Funknetz arbeitet  
verbindungsorientiert, das heißt, bevor Daten mit anderen  
Teilnehmern bzw. deren Terminals, die an das Netz oder die  
Zentrale ZE angeschlossen sind, ausgetauscht werden können,  
30 muß mindestens eine Verbindung aufgebaut werden. Den  
Terminals wird die von ihnen benötigte Datenrate auf dem  
gemeinsam genutzten Medium von der Zentrale aufgrund von  
Anforderungen der Teilnehmer zugewiesen. Es ist für ein  
Terminal eines Teilnehmers möglich, mehr als eine aktive  
35 virtuelle Verbindung gleichzeitig zu haben, wie dies bei ATM  
der Fall ist. In einer Realisierungsform dieses Netzes

werden sowohl die Ressourcen-Anforderungen (Ressource Request) der Terminals, als auch die Ressourcen-Zuweisungen der Zentrale ZE, (Ressource Grants) pro Verbindung durchgeführt, das heißt das Terminal überträgt für jedes  
5 seiner Verbindungen die Menge der Datenpakete, die übertragen werden müssen. Als Ressource gilt hier die Bereitstellung von Datenraten auf dem Medium, während dessen Daten übertragen werden können. Dementsprechend sendet die Zentrale ZE für jede Verbindung des Terminals eine  
10 Ressourcen-Zuweisung. In weiteren Realisierungsformen dieses Netzes ist jedoch auch die Möglichkeit vorgesehen, die Ressourcen-Zuweisung und -Anforderung pro Terminal durchzuführen, das heißt das Terminal kann selbst entscheiden, welche Datenpakete es sendet. Bei der  
15 Ressourcen-Zuweisung pro Verbindung ist die Zugehörigkeit eines gesendeten Datenpaketes zu einer Verbindung implizit durch die Zuweisung der Zentrale ZE gegeben, diese Information ist also bereits in der Zentrale ZE vorhanden und muß deshalb nicht zusätzlich vom Terminal übertragen  
20 werden.

Bei der Ressourcen-Zuweisung pro Terminal hat die Zentrale ZE keine Vorabinformation darüber, zu welcher Verbindung des Terminals ein empfangenes Datenpaket gehört. Bei dieser  
25 Variante muß das Terminal diese Informationen deshalb zusätzlich übertragen. Das gleiche gilt für eine Ressourcen-Anforderung, bzw. -Zuweisung pro Verkehrsklasse, wie sie in [1] ausführlich und in [2] den wesentlichen Punkten beschrieben ist ([1]:Kapitel 8.2, DynPara-PDU, [2]:Kapitel  
30 4).

Im vorgenannten Funknetz sind zwei verschiedene Datenpaketgrößen für die zu übertragenden Daten vorgesehen. Dabei dienen kurze Pakete (ca. 6 Byte; kurzer  
35 Datencontainer: KD) der Übertragung von Steuerungsinformationen, das heißt Informationen, die nicht

Nutzdaten sind, sondern dazu dienen, das Netzwerk zu steuern und zu verwalten, also bspw. Verbindungen zu etablieren, Terminals zu assoziieren, Handover durchzuführen oder falsch empfangene Datenpakete noch einmal anzufordern. Lange  
5 Datencontainer LD haben eine Länge von ca. 54 Byte und dienen im Normalfall dazu, Nutzdaten zu übertragen. Zusätzlich zu den reinen Nutzdaten sind noch einige weitere Informationen enthalten, die in sehr engem Zusammenhang mit den Nutzdaten stehen, z.B. Sequenznummer oder eine Prüfsumme  
10 zur Fehlererkennung.

Eine Aussendung sowohl in Downlink (Zentrale in Richtung Teilnehmer) - als auch in Uplink - Richtung (Terminal in Richtung Zentrale) besteht aus einer Anzahl von  
15 Steuerdatenpaketen KD am Anfang und einer darauf folgenden Anzahl von Nutzdatenpaketen LD gemäß Figur 2. Die genaue Anzahl der Steuerdatenpakete KD und Nutzdatenpakete LD wird von der Zentrale ZE in der Ressourcen-Zuweisung festgelegt.

20

#### Vorteile der Erfindung

Die Maßnahmen gemäß den Ansprüchen 1 oder 12 und 13 geben den Teilnehmern bzw. deren Terminals die Möglichkeit bei  
25 Bedarf einen Container für Nutzdatenpakete für die Übertragung von Steuerungsinformationen zu verwenden. Diese Möglichkeit ist insbesondere dann von hohem Nutzen, wenn lange Steuerungsinformationen übertragen werden müssen, wie diese zum Beispiel bei Handover oder Terminal-Assoziierung  
30 (Anmelden eines Terminals bei der Zentrale vor Aufnahme der Datenkommunikation) auftreten. Außerdem erhält das Terminal durch die Nutzung eines Containers für Nutzdatenpakete für mehrere kurze Steuerungsdatenpakete die Möglichkeit, dringende Steuerungsinformationen auch ohne vorhergehende  
35 Anforderung zu senden.

Durch die einfache Möglichkeit Steuerungsinformationen auch in eigentlich für Nutzdaten vorgesehenen Datencontainern zu senden, erhält ein Terminal die Möglichkeit sehr viel flexibler, schneller und effizienter auf veränderte  
5 Situationen zu reagieren. Dies ist insbesondere bei der Funkübertragung mit ihren schnell wechselnden Funkkanaleigenschaften von großem Nutzen. Außerdem erhält durch das vorgeschlagene Verfahren ein Terminal die Möglichkeit große Mengen an Steuerungsinformationen  
10 effizienter zu übertragen.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens bzw. der Zentrale und der Teilnehmereinrichtungen aufgezeigt.

15

#### Zeichnungen

Anhand der weiteren Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele  
20 der Erfindung näher erläutert. Es zeigen

Figur 3 das Auffüllen eines Containers für Nutzdatenpakete mit Steuerdatenpaketen,

25 Figur 4 einen Übertragungsburst eines Teilnehmer-Terminals im Uplink,

Figur 5 die Unterbringung eines Kopffeldes neben den Steuerdatenpaketen in einem Container für Nutzdatenpakete,  
30 Figur 6 die Ankündigung eines Blockes von Steuerdatenpaketen in einem Container für Nutzdatenpakete,

Figur 7 den Aufbau der Zentrale für ein Kommunikationssystem nach der Erfindung und

35

Figur 8 den Aufbau einer Teilnehmereinrichtung für ein Kommunikationssystem nach der Erfindung.

5 Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Im eingangs erwähnten HIPERLAN Type 2 Kommunikationsnetz existieren zwei verschiedene Sorten Datencontainer unterschiedlicher Kapazität. Datenpakete mit einer Länge von  
10 ca. 6 Byte enthalten in der Regel Steuerinformationen. Sie werden nachfolgend als Steuerdatenpakete KD bezeichnet. Datenpakete mit einer Länge von ca. 54 Byte, das heißt mit einer Datenkapazität von einem Vielfachen vorgenannter Datenpakete, enthalten neben den Nutzdaten NF nur ein kurzes  
15 Kopffeld KF, in dem unmittelbar zum Containerinhalt gehörende Daten stehen, wie z.B. Sequenznummer und Fehlerkorrekturbits. Diese Datenpakete werden nachfolgend als Nutzdatenpakete LD bezeichnet (Figur 3). Die Nutzdatenpakete LD und die Steuerdatenpakete KD werden  
20 zwischen einer Zentrale ZE und den Teilnehmer-Terminals T ausgetauscht, wobei eine rahmenorientierte Übertragung eingesetzt wird (Figur 1).

Insbesondere für den Fall, daß ein Teilnehmer bzw. dessen  
25 Terminal T dringende Steuerinformationen übertragen möchte, wird dem Terminal T erfindungsgemäß die Möglichkeit gegeben einen Container für Nutzdatenpakete LD mit einer Mehrzahl von Steuerdatenpaketen KD zu füllen.

30 Dies ist in Figur 3 dargestellt: Im Übertragungsrahmen wird ein Container für Nutzdaten LD mit neun Steuerdatenpaketen KD gefüllt. Dazu muß der Zentrale ZE allerdings bekannt sein, daß es sich nicht um einen normalen Container mit Nutzdaten handelt. Zu diesem Zweck wird erfindungsgemäß  
35 zwischen Zentrale ZE und einem Teilnehmer T eine Vereinbarung getroffen, daß Container für Nutzdatenpakete LD

mit Steuerdatenpaketen KD gefüllt werden, die zusammen  
übermittelt werden, und festgelegt, welche Container für  
Nutzdatenpakete im Übertragungsrahmen jeweils mit  
Steuerdatenpaketen KD gefüllt werden. Dabei gibt es  
5 unterschiedliche Wege diese Vereinbarung zu treffen:

1. ein Terminal kündigt dies in einem vorhergehenden  
Steuerdatenpaket KD an. Dieses Vorgehen setzt ein  
Auswerten von Steuerdatenpaketen KD vor der Auswertung  
10 von Nutzdatenpaketen LD voraus,
2. durch Ankündigung des Modus im Kopffeld KF eines  
Nutzdatenpakets LD,
3. durch Übermitteln einer Anforderung durch ein Terminal T  
an die Zentrale ZE einen Container für Nutzdatenpakete  
15 mit Steuerdatenpaketen füllen zu können,
4. durch Festlegen einer festen Vereinbarung, daß ab einer  
bestimmten Anzahl von Anforderungen von  
Steuerdatenpaketen KD durch ein Terminal T statt dessen  
ein Container für Nutzdatenpakete LD zum Auffüllen mit  
20 Steuerdatenpaketen KD von der Zentrale ZE zugewiesen  
wird.

Jene Steuerdatenpakete KD, die in Containern für  
Nutzdatenpakete LD untergebracht werden, sind  
25 vorzugsweise in einem Unterrahmen zusammengefaßt,  
welcher in seinem äußeren Format an das Format eines  
Nutzdatenpaketes LD angepaßt ist, selbst wenn die Anzahl  
der aktuell zu übertragenden Steuerdatenpakete KD nicht  
ausreichend ist den Container vollständig zu füllen.

30

Die vier aufgezeigten Möglichkeiten zur Vereinbarung des  
Auffüllens von Containern für Nutzdatenpakete LD mit  
Steuerdatenpaketen KD werden nachfolgend im Detail  
beschrieben.

35



Bei der ersten Möglichkeit besteht die Datenübertragung eines Terminals (Übertragungsburst) im Uplink durch Übermitteln eines Blockes von Steuerdatenpaketen KD gefolgt von einem Block Nutzdatenpakete LD gemäß Figur 4.

5 Eines dieser Steuerdatenpakete KD oder ein Teil davon wird dazu verwendet, Informationen über den Inhalt eines nachfolgenden Containers für Nutzdatenpakete, der mit einem Block von Steuerdatenpaketen KD aufgefüllt wird (LD-Steuerung gem. Figur 4) zu übermitteln. Dazu wird ein

10 neues Informationselement IE definiert, das die Anzahl der für Steuerdatenpakete KD belegten Felder innerhalb eines bestimmten Containers für Nutzdatenpakete LD bestimmt. Außerdem muß eine Information enthalten sein, die bestimmt, welche der nachfolgenden Container für

15 Nutzdatenpakete LD gemeint ist (in Figur 4 als Pfeil dargestellt). Dies kann ein Zeiger sein - also beispielsweise die Information: der n-te Container für Nutzdatenpakete LD enthält x Steuerdatenpakete KD. Realisierbar ist auch eine Festlegung, daß alle Container

20 für Nutzdatenpakete LD, die mit einer Folge von Steuerdatenpaketen KD gefüllt werden, an einer bestimmten Position innerhalb eines Nutzdatenpakete-Blocks gesendet werden müssen, z.B. zu Beginn (in Figur 4 nicht dargestellt). In diesem Fall reicht die bloße Angabe der

25 Anzahl der Steuerungs-LD aus. Dieses Informationselement wird in einem der sowieso vorhandenen Steuerdatenpakete KD vom Terminal ausgesendet. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß es für jedes der Nutzdatenpakete LD ein Informationselement IE in einem vorhergehenden

30 Steuerdatenpaket KD gibt, so daß die Zuordnung einfach durch die Reihenfolge geschieht. Möglich ist, wie zuvor kurz erläutert, in den Container für Nutzdatenpakete LD ein Feld, insbesondere im Kopffeld einzufügen, das die Information enthält, welche Art der

35 Information es beinhaltet. In Figur 5 als Flag-Feld bezeichnet. Dafür reicht z.B. ein Bit. Danach folgt dann

ein weiteres Feld (Anz. KD), das für die  
Steuerungsinformation die Anzahl der folgenden  
Steuerdatenpakete KD enthält (hier maximal 8). Der Rest  
des Kopffeldes besteht aus 44 Bit und kann für andere  
5 Zwecke genutzt werden. An das Kopffeld schließt sich ein  
Block von 8 Steuerdatenpaketen KD zu je 6 Byte an.

Die zuvor vorgestellte Variante des Übermittels einer  
Anforderung eines Containers für Nutzdatenpakete zum  
10 Füllen mit Steuerdatenpaketen dient nicht dazu, dem  
Terminal T eine außerplanmäßige Übertragung von  
Steuerungsinformation zu ermöglichen, da hier die normale  
Ressourcen-Anforderung verwendet wird. Diese Ressourcen-  
Anforderung funktioniert in der Art, daß das Terminal den  
15 Bedarf für den folgenden MAC-Übertragungsrahmen berechnet  
und dann der Zentrale ZE ein Informationselement mit  
dieser Anforderung sendet. Diese Anforderung kann für  
jede virtuelle Verbindung, für jede Dienstklasse oder  
über alles gemeinsam erfolgen. Diese Variante ist  
20 normalerweise nur dann sinnvoll, wenn durch die  
Verwendung eines Containers für Nutzdatenpakete zur  
Belegung mit Steuerungsinformationen der notwendige  
Signalisierungsoverhead reduziert wird. Je nach Art der  
Signalisierung von Ressourcen-Zuweisungen durch die  
25 Zentrale ist dies möglich, wenn für jeden einzelnen  
Container Signalisierung notwendig ist.

Die zuletzt vorgestellte Alternative für die Vereinbarung  
zum Auffüllen eines Containers für Nutzdatenpakete mit  
30 Steuerdatenpaketen ist entsprechend der Alternative mit  
Übermittlung eines Anforderungssignals realisierbar mit  
dem Unterschied, daß hier nun ein automatisiertes  
Verfahren benutzt wird, bei dem das Terminal T allerdings  
weiterhin Steuerdatenpakete KD anfordert, diese aber von  
35 der Zentrale ZE bei Überschreiten einer bestimmten Anzahl  
von angeforderten Steuerdatenpaketen als ein oder mehrere

lange PDUs innerhalb eines Containers für Nutzdatenpakete zugewiesen werden.

5 Für die ersten beiden Varianten wird nun ein konkretes Ausführungsbeispiel angegeben, wobei davon ausgegangen wird, daß dem Terminal T die Möglichkeit gegeben werden soll, eilige umfangreiche Steuerungsinformationen zu übertragen. Dies kann insbesondere im Handover-Fall auftreten, da hier unter Umständen sehr schnell - im Fall  
10 von schnell schlechter werdenden Kanaleigenschaften - große Mengen von Steuerungsinformationen übertragen werden müssen, z.B. Verbindungsparameter. Wenn die notwendigen Kapazitäten erst vorher angefordert werden müßten, könnte es passieren, daß die Verbindung vorher  
15 abbricht. Ein weiterer Anwendungsfall ist ein vorübergehend schlechter Kanal. In diesem Fall müssen fehlerhaft empfangene Pakete von der Zentrale neu angefordert werden (Automatic Repeat Request). Da die Anzahl der Neuanforderungen außergewöhnlich hoch sein  
20 kann, erhöht sich in diesem Fall das Aufkommen an Steuerungsinformation und damit der Bedarf an Steuerdatenpaketen KD.

25 Wenn eine dringende Übertragung von vielen Steuerungsinformationen notwendig ist, wandelt das Terminal T einen Container für Nutzdatenpakete LD, der ursprünglich zur Übertragung von Nutzdaten vorgesehen war, in einen Container für Steuerdatenpakete KD um.

30 Als Beispiel für die Ankündigung eines umgewandelten Containers für Nutzdatenpakete LD innerhalb eines vorhergehenden Steuerdatenpaketes KD wird hier angenommen, das dem betrachteten Terminal T vier Steuerdatenpakete KD und drei Nutzdatenpakete LD zur  
35 Verfügung stehen. Außerdem wird ein Handover angenommen, das in dieser Phase die Übertragung von sechs

Steuerdatenpaketen KD notwendig macht. Weiterhin wird  
angenommen, daß jeder Container für Nutzdatenpakete LD  
von einem zugehörigen Steuerdatenpaket KD begleitet wird,  
in dem die Informationselemente mit Aussagen z.B. über  
5 die zugehörige virtuelle Verbindung stehen.

Das Terminal T sucht sich jetzt die virtuelle Verbindung  
aus, die am wenigsten dringende Daten hat, und verwendet  
den dafür vorgesehenen Container für Nutzdatenpakete LD  
10 zur Übertragung der notwendigen Informationselemente mit  
Handover-Informationen in sechs Steuerdatenpaketen KD,  
wie in Figur 6 dargestellt. Das vorhergehende  
Steuerdatenpaket KD enthält ein Informationselement mit  
einer Kennung (IE-Type), die anzeigt, daß es sich um  
15 Informationen zur Umwandlung eines Containers für  
Nutzdatenpakete LD handelt. Das zweite Feld (Länge)  
beinhaltet die Anzahl der belegten Steuerdatenpakete KD  
innerhalb des Nutzdatenpakete-Containers LD. Der  
Container wird daraufhin mit den benötigten  
20 Steuerdatenpaketen KD gefüllt. Der verbleibende Rest  
bleibt entweder frei oder wird mit anderen  
Steuerungsinformationen gefüllt.

Die zweite Variante - Ankündigung des Modus im Kopffeld  
25 KF eines Nutzdatenpaketes - , die unter den beschriebenen  
Vorgaben nutzbar ist, sollte vorzugsweise verwendet  
werden, wenn die Bedingung, daß jedem Container für  
Nutzdatenpakete LD ein zugeordnetes Steuerdatenpaket KD  
zur Verfügung steht, nicht gilt. Dann werden maximal 8  
30 Steuerdatenpakete KD in einen Container für Nutzdaten LD  
verpackt. Die verbleibenden 6 Byte werden verwendet, um  
die notwendige Ankündigung vorzunehmen. Zusätzlich ist  
ein Unterscheidungsmerkmal zwischen einem Container, in  
dem Nutzdatenpakete LD untergebracht sind, gegenüber  
35 einem Container, in dem ein Block von Steuerdatenpaketen  
KD untergebracht ist, notwendig. Dazu dient ein Feld im

Kopffeld aller Container der Länge 64 Byte, das zwischen Nutzdaten, z.B. Flag = 0 und Steuerungsdaten, z.B. Flag = 1 unterscheidet (vgl. Figur 5).

5       Figur 7 zeigt schematisch den Aufbau einer Zentrale ZE  
für ein Kommunikationssystem nach der Erfindung, das  
heißt mit einer rahmenorientierten Übertragung von  
Datenpaketen unterschiedlicher Kapazität zwischen der  
Zentrale ZE und einer Vielzahl von Teilnehmern T, wobei  
10       die Zentrale ZE Kommunikationsressourcen in Form von  
Datenpaketen für die Teilnehmer T zuteilt und die  
Teilnehmer T Kommunikationsressourcen von der Zentrale ZE  
anfordern. Ein Rahmengenerator RZG dient zur Generierung  
eines für die Übertragung vorgegebenen  
15       Übertragungsrahmens. Über einen Multiplexer MZX werden  
Steuerdatenpakete KD sowie Nutzdatenpakete LD in den vom  
Rahmengenerator RZG erzeugten Übertragungsrahmen  
eingefügt und an eine Übermittlungseinrichtung, im Falle  
eines Funknetzes an einen Sender TZX, weitergeleitet.  
20       Über die Auswahleinheit AZS wird aufgrund der  
Vereinbarung zwischen Zentrale ZE und Teilnehmer T  
festgelegt, ob innerhalb des Übertragungsrahmens  
Container für Nutzdatenpakete LD mit einer Mehrzahl von  
Steuerdatenpaketen KD gefüllt werden, oder ob normale  
25       Nutzdatenpakete LD übertragen werden. Die von den  
Teilnehmern T übermittelten Datenpakete werden mit einer  
Empfangseinrichtung RZX empfangen und mit dem  
Demultiplexer DZX in Steuerdatenpakete KD und  
Nutzdatenpakete LD zerlegt. Über die Auswerteeinrichtung  
30       AZE erfolgt eine Neuzusammenstellung von  
Steuerdatenpaketen KD und Nutzdatenpaketen LD für einen  
nachfolgenden Übertragungsrahmen oder eine Weitergabe an  
das Netz (Ausgang AZU). Die Auswerteeinrichtung AZE  
steuert auch die Auswahleinheit AZS, je nachdem, ob ein  
35       Teilnehmer T einen erhöhten Bedarf an Steuerdatenpaketen

hat (bei Handover) und Container für Nutzdatenpakete LD durch Steuerdatenpakete KD ersetzt werden müssen.

Figur 8 zeigt den Aufbau einer Teilnehmereinrichtung eines Teilnehmers T mit den der Zentrale ZE entsprechenden Baugruppen:

Multiplexer MTX, Demultiplexer DTX, Auswerteeinrichtung ATE, Auswahlinheit ATS, Sende-bzw. Empfangseinrichtung RTX, TTX und Rahmengenerator RTG, der hier allerdings über den von der Zentrale ZE vorgegebenen Rahmentakt gesteuert wird (Verbindung Auswerteeinheit ATE zum Rahmengenerator RTG). Im Unterschied zur Zentrale ZE besitzt die Teilnehmereinrichtung gemäß Figur 8 auch keinen direkten Netzzugang.

#### Literatur:

1. D. Petras, "Entwicklung und Leistungsbewertung einer ATM-Funkschnittstelle", Dissertation an der RWTH Aachen, Aachen 1998
2. D. Petras, U. Vornefeld, "Joint Performance of DSA++MAC Protocol for wireless ATM under realistic traffic and channel models" wmatm'98, Hangzhou, China 1998

5

## Ansprüche

1. Verfahren zur effektiven Ausnutzung von Datenpaketen unterschiedlicher Kapazität, die in einem  
10 Kommunikationssystem mit rahmenorientierter Übertragung zwischen einer Zentrale (ZE) und einer Vielzahl von Teilnehmern (T) übermittelt werden, wobei zwischen der Zentrale (ZE) und den Teilnehmern (T) Nutzdatenpakete (LD) und Steuerdatenpakete (KD) ausgetauscht werden und die  
15 Nutzdatenpakete (LD) ein Vielfaches der Datenkapazität der Steuerdatenpakete (KD) aufweisen, mit folgenden Schritten:

- durch eine Vereinbarung zwischen Zentrale (ZE) und Teilnehmern (T) werden im Übertragungsrahmen Container für  
20 Nutzdatenpakete (LD) jeweils mit einer Mehrzahl von Steuerdatenpaketen (KD) gefüllt,  
- durch die Vereinbarung wird festgelegt, welche Container für Nutzdatenpakete (LD) jeweils mit Steuerdatenpaketen (KD) gefüllt werden.

25

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vereinbarung zum Füllen der Container für Nutzdatenpakete (LD) mit Steuerdatenpaketen (KD) durch eine Ankündigung in einem zuvor übermittelten Steuerdatenpaket  
30 (KD) getroffen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vereinbarung zum Füllen der Container für Nutzdatenpakete (LD) mit Steuerdatenpaketen (KD) durch eine  
35 Ankündigung in einem Kopffeld (KF) eines aktuellen

zusammenhängend übermittelten Blockes von Steuerdatenpaketen (KD) getroffen wird.

- 5 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vereinbarung zum Füllen der Container für Nutzdatenpakete (LD) mit Steuerdatenpaketen (KD) durch Übermittlung eines Anforderungssignals von einem Teilnehmer (T) zur Zentrale (ZE) getroffen wird.
- 10 5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vereinbarung zum Füllen der Container für Nutzdatenpakete (LD) mit Steuerdatenpaketen (KD) dadurch getroffen wird, daß ab einer bestimmten Anzahl von Anforderungen für Steuerdatenpakete (KD) durch einen
- 15 Teilnehmer (T) statt dessen ein Container für Nutzdatenpakete (LD) für die Übermittlung von Steuerdatenpaketen (KD) von der Zentrale (ZE) zugewiesen wird.
- 20 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jene Steuerdatenpakete (KD), die in Containern für Nutzdatenpakete (LD) untergebracht werden, in einem Unterrahmen zusammengefaßt werden, der in seinem äußeren Format an das Format eines Nutzdatenpakets (LD)
- 25 angepaßt ist.
- 30 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuerdatenpaket (KD) oder ein Teil hiervon benutzt wird Informationen über Art und/oder Inhalt nachfolgender Container für Nutzdatenpakete (LD), die mit Steuerdatenpaketen (KD) gefüllt werden, zu übermitteln.
- 35 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Informationselement (IE) in einem Steuerdatenpaket (KD) untergebracht wird, welches Informationen über die Anzahl der für die Steuerdatenpakete (KD) belegten Felder innerhalb



eines bestimmten nachfolgenden Containers für Nutzdatenpakete (LD) enthält.

- 5 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuerdatenpaket (KD) oder ein Teil davon benutzt wird, Informationen über die Lage des Containers für Nutzdatenpakete (LD), welcher mit Steuerdatenpaketen (KD) gefüllt wird, innerhalb eines Blockes von Nutzdatenpaketen (LD) anzuzeigen.
- 10 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß alle Container für Nutzdatenpakete (LD), die mit Steuerdatenpaketen (KD) gefüllt werden, an einer vorgegeben Position innerhalb eines Blockes von
- 15 Nutzdatenpaketen (LD) angeordnet werden, bspw. zu Beginn eines zusammenhängenden Blockes von Nutzdatenpaketen (LD).
- 20 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zu jedem Container für Nutzdatenpakete (LD), der mit Steuerdatenpaketen (KD) gefüllt wird, ein Informationselement (ID) in einem vorhergehenden Steuerdatenpaket (KD) untergebracht wird.
- 25 12. Zentrale (ZE) für ein Kommunikationssystem mit rahmenorientierter Übertragung von Datenpaketen unterschiedlicher Kapazität zwischen der Zentrale (ZE) und einer Vielzahl von Teilnehmern (T), wobei die Zentrale (ZE) Kommunikationsressourcen in Form der Datenpakete für die Teilnehmer (T) zuteilt und die Teilnehmer (T)
- 30 Kommunikationsressourcen von der Zentrale (ZE) anfordern, wobei die Zentrale (ZE) folgende Baugruppen umfaßt:
- einen Rahmengenerator (RZG) zur Vorgabe eines Übertragungsrahmens,
  - einen Multiplexer (MZX), der geeignet ist
- 35 Steuerdatenpakete (KD) sowie Nutzdatenpakete (LD) deren Datenkapazität ein Vielfaches der Datenkapazität der

Steuerdatenpakete (KD) beträgt, in den vorgegeben Übertragungsrahmen einzufügen,  
- eine Auswahlereinheit (AZS), die aufgrund einer Vereinbarung zwischen Zentrale (ZE) und Teilnehmer (T) festlegt, ob  
5 innerhalb des Übertragungsrahmens Container für Nutzdatenpakete (LD) mit einer Mehrzahl von Steuerdatenpaketen (KD) gefüllt werden,  
- einen Demultiplexer (DZX), der geeignet ist, von Teilnehmern (T) in einem Übertragungsrahmen übermittelte  
10 Steuerdatenpakete (KD) und Nutzdatenpakete (LD) zu separieren und der Auswahlereinheit (AZS) zuzuführen.

13. Teilnehmereinrichtung für ein Kommunikationssystem mit rahmenorientierter Übertragung von Datenpaketen  
15 unterschiedlicher Kapazität zwischen einer Zentrale (ZE) und einer Vielzahl von Teilnehmern (T), wobei die Zentrale (ZE) Kommunikationsressourcen in Form der Datenpakete für die Teilnehmer (T) zuteilt und die Teilnehmer (T) Kommunikationsressourcen (ZE) anfordern, wobei die  
20 Teilnehmereinrichtung folgende Baugruppen umfaßt:  
- einen Demultiplexer (DTX), der geeignet ist, aus einem von der Zentrale (ZE) übermittelten Übertragungsrahmen Steuerdatenpakete (KD) und Nutzdatenpakete (LD) zu separieren und einer Auswertereinrichtung (ATE) zuzuführen,  
25 - einen Multiplexer (MTX), der geeignet ist, teilnehmerseitige Steuerdatenpakete (KD) sowie Nutzdatenpakete (LD), deren Datenkapazität ein Vielfaches der Datenkapazität der Steuerdatenpakete (KD) beträgt, in einen von der Zentrale (ZE) vorgegebenen Übertragungsrahmen  
30 einzufügen,  
- eine Auswahlereinheit (ATS), die aufgrund einer Vereinbarung zwischen Zentrale (ZE) und Teilnehmer (T) festlegt, ob innerhalb des Übertragungsrahmens Container für Nutzdatenpakete (LD) mit einer Mehrzahl von  
35 Steuerdatenpaketen (KD) gefüllt werden.

1/3

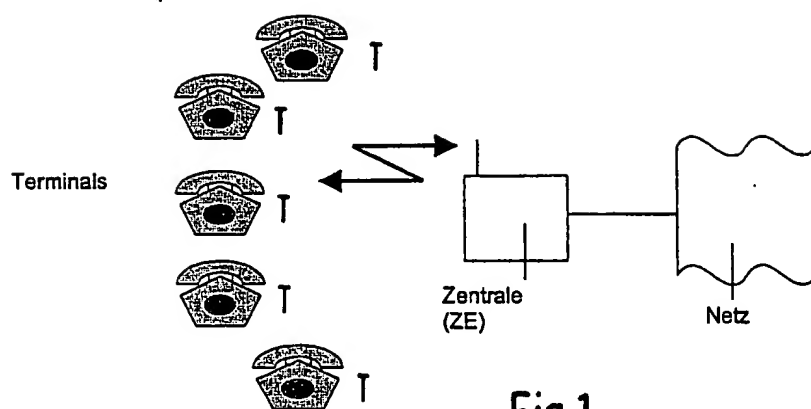


Fig.1

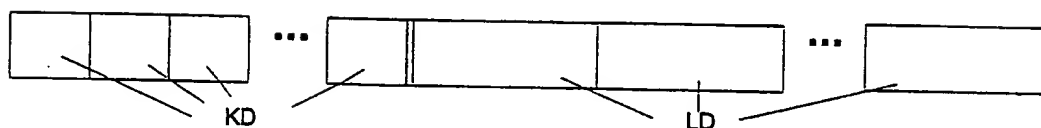


Fig.2

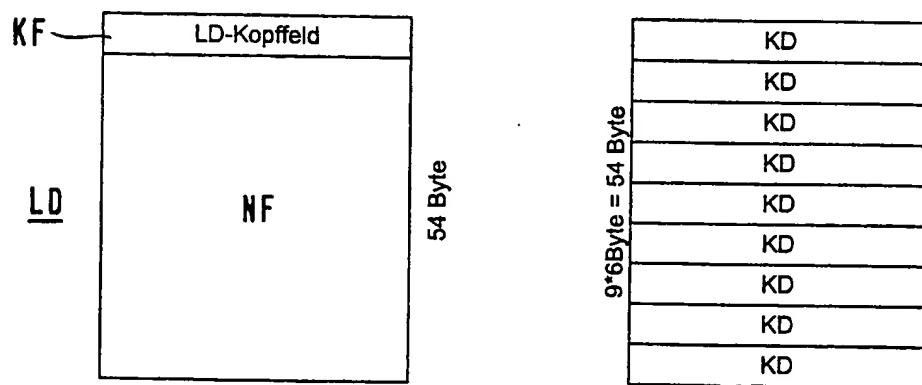


Fig.3

2/3

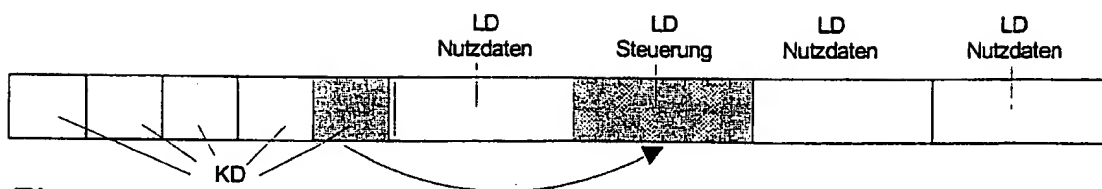


Fig.4

Flag	Anz. KD	Rest	KD	KD	KD	KD	KD	KD	KD	KD
1 Bit	3 Bit	44 Bit	6 Byte	6 Byte	6 Byte	6 Byte	6 Byte	6 Byte	6 Byte	6 Byte

Fig.5

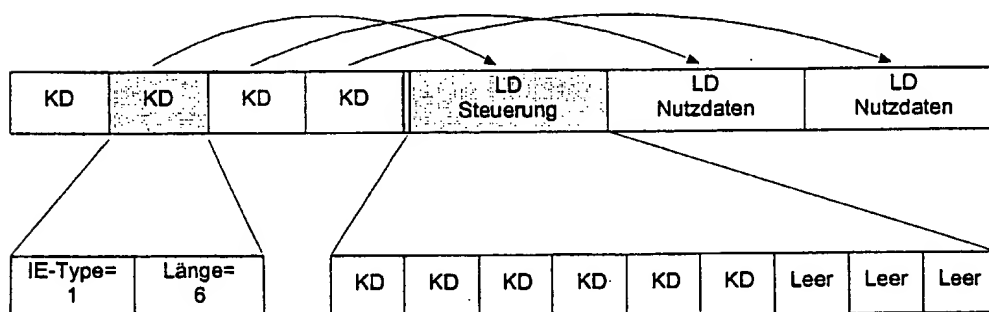


Fig.6

3/3

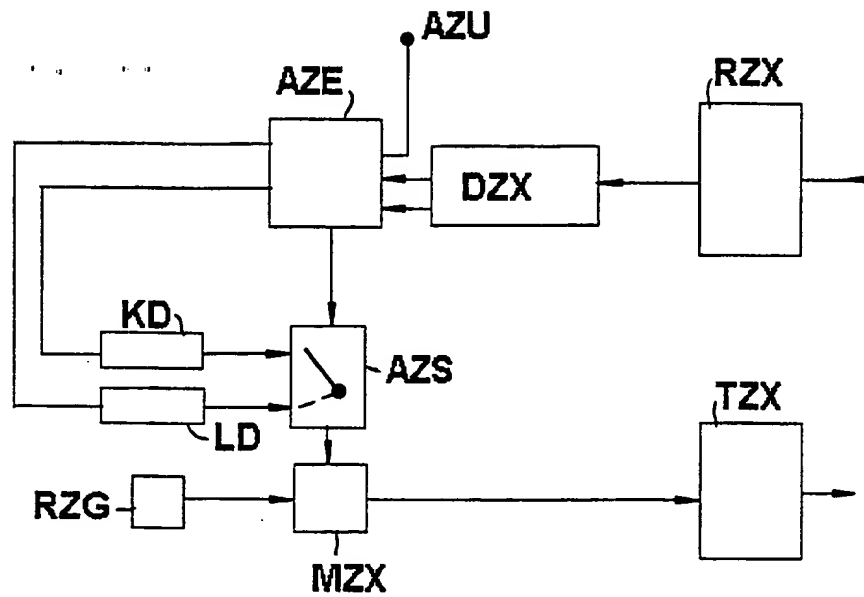
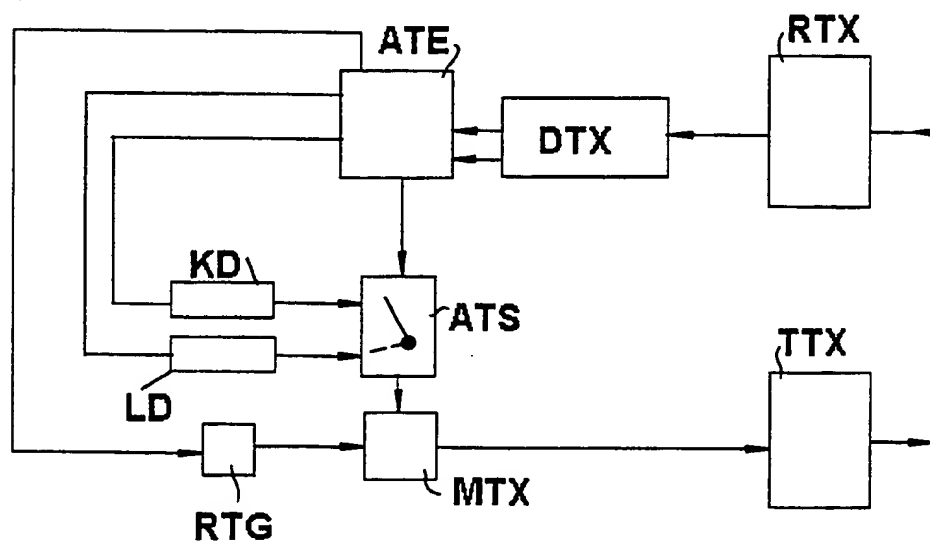


Fig.7

Fig.8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 00/00380

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L H04Q H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, PAJ, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 800 325 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 8 October 1997 (1997-10-08)	1,12,13
A	column 9, line 30 - line 58	2-11
Y	US 4 520 477 A (WEN WILSON K) 28 May 1985 (1985-05-28)	1,12,13
A	column 1, line 64 - column 2, line 15 column 6, line 30 - line 53 column 7, line 11 - line 14	2-11
A	DE 196 29 899 C (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 21 August 1997 (1997-08-21)	1-13
A	column 9, line 4 - line 19	
A	EP 0 827 312 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4 March 1998 (1998-03-04)	1-13
	claims 1,2	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 July 2000

Date of mailing of the international search report

21/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Sorrentino, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00380

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0800325 A	08-10-1997	US 5926464 A JP 10075296 A	20-07-1999 17-03-1998
US 4520477 A	28-05-1985	CA 1216350 A DE 3375271 D EP 0148175 A JP 4041560 B JP 60501681 T WO 8500262 A	06-01-1987 11-02-1988 07-01-1988 08-07-1992 03-10-1985 17-01-1985
DE 19629899 C	21-08-1997	JP 10145871 A US 5920547 A	29-05-1998 06-07-1999
EP 0827312 A	04-03-1998	DE 19726007 A	26-02-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00380

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04L12/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04L H04Q H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, PAJ, IBM-TDB

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 800 325 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 8. Oktober 1997 (1997-10-08)	1, 12, 13
A	Spalte 9, Zeile 30 - Zeile 58	2-11
Y	US 4 520 477 A (WEN WILSON K) 28. Mai 1985 (1985-05-28)	1, 12, 13
A	Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 2, Zeile 15 Spalte 6, Zeile 30 - Zeile 53 Spalte 7, Zeile 11 - Zeile 14	2-11
A	DE 196 29 899 C (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 21. August 1997 (1997-08-21)	1-13
	Spalte 9, Zeile 4 - Zeile 19	
A	EP 0 827 312 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4. März 1998 (1998-03-04)	1-13
	Ansprüche 1, 2	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abchlusses der Internationalen Recherche

12. Juli 2000

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

21/07/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sorrentino, A



# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00380

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0800325	A	08-10-1997	US	5926464 A	20-07-1999
			JP	10075296 A	17-03-1998
US 4520477	A	28-05-1985	CA	1216350 A	06-01-1987
			DE	3375271 D	11-02-1988
			EP	0148175 A	07-01-1988
			JP	4041560 B	08-07-1992
			JP	60501681 T	03-10-1985
			WO	8500262 A	17-01-1985
DE 19629899	C	21-08-1997	JP	10145871 A	29-05-1998
			US	5920547 A	06-07-1999
EP 0827312	A	04-03-1998	DE	19726007 A	26-02-1998